

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 172

Date of Deposit 1/10/01

Our File No. 9281-4735  
Client Reference No. S US02267

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Dou Yuanzhu )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: COMPACT ANTENNA DEVICE )

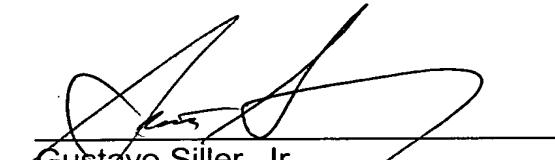
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2003-015006 filed on January 23, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant  
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  1月23日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-015006  
Application Number:

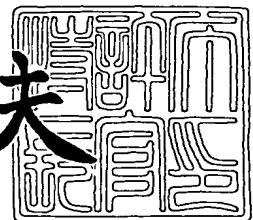
[ST. 10/C] :      [JP2003-015006]

出願人      アルプラス電気株式会社  
Applicant(s):

2003年  8月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 A7094  
【提出日】 平成15年 1月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01Q 21/30  
【発明の名称】 アンテナ装置  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内  
【氏名】 端 元珠  
【特許出願人】  
【識別番号】 000010098  
【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100078134  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 武 顯次郎  
【電話番号】 03-3591-8550  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093492  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鈴木 市郎  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100087354  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 市村 裕宏

**【選任した代理人】**

【識別番号】 100099520

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 小林 一夫

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平坦な接地導体上に立設された誘電体基板と、該誘電体基板の表面に設けられたメアンダ形状の導体パターンからなり、左右対称に配置されて下端部どうしを連結部にて連結した第1の放射導体および第2の放射導体と、前記誘電体基板上に前記接地導体に対して略平行に配置され、前記第1および第2の放射導体の上端部が接続された容量性導体とを備え、前記連結部に高周波電力を供給して前記第1および第2の放射導体を共振させる構成としたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 請求項1の記載において、前記誘電体基板の表面で前記第1および第2の放射導体に挟まれた領域に、これら両放射導体の対称軸に沿って直線状に延びる第3の放射導体を設けると共に、該第3の放射導体と前記連結部とを容量結合させ、前記連結部に前記高周波電力よりも周波数の高い高周波電力を供給して前記第3の放射導体を共振させる構成としたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 請求項2の記載において、前記第3の放射導体の上端部を前記容量性導体に接続したことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 4】 請求項1～3いずれかの記載において、前記誘電体基板上に前記接地導体に対して略平行な配置で第2の誘電体基板を設置し、該第2の誘電体基板の表面に導体層を設けて前記容量性導体となしたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 5】 請求項1～3いずれかの記載において、前記容量性導体が金属導体板からなることを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車載用通信機等に組み込んで好適なアンテナ装置に関する。

【0002】

### 【従来の技術】

従来より、車載用通信機等に内蔵することが可能な高さ寸法を抑えた小型アンテナとして、図5に示すようにメアンダ形状の放射導体を基板表面にパターニングしてなるアンテナ装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

### 【0003】

図5に示すアンテナ装置1は、誘電体基板2の表面に銅箔等からなるメアンダ形状の放射導体3を設けて、この誘電体基板2を接地導体板4上に立設すると共に、放射導体3の下端部に同軸ケーブル等の給電線を介して所定の高周波電力を供給するという構成になっている。このように放射導体3が蛇行したメアンダ形状に形成してあると、直線状に延出形成した放射導体に比べて、同じ電気長で高さ寸法を大幅に低減することができるので、アンテナ全体の低背化に有利である。

### 【0004】

また、従来より、2種類の周波数帯域（バンド）の信号波の送信や受信が可能な小型アンテナとして、図6に示すように、ピッチが異なる2種類のメアンダラインを連結してなる放射導体を基板表面に設けたアンテナ装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。

### 【0005】

図6に示すデュアルバンド対応のアンテナ装置5は、接地導体板6上に立設された誘電体基板7の表面に銅箔等からなる放射導体8がパターニングされており、この放射導体8が、比較的広いピッチで給電点に近い側からメアンダ形状に延出形成された第1の放射導体部8aと、比較的狭いピッチで第1の放射導体部8aの先端からメアンダ形状に延出形成された第2の放射導体部8bとを連結した構成になっている。それゆえ、放射導体8の給電点に同軸ケーブル等の給電線を介して第1の高周波電力を供給することにより、第1の放射導体部8aから第2の放射導体部8bへと至る放射導体8の全体を第1の周波数f<sub>1</sub>に共振させることができると共に、該給電点に第2の高周波電力を供給することにより、第1の放射導体部8aだけを第1の周波数f<sub>1</sub>よりも高周波な第2の周波数f<sub>2</sub>に共振させることができる。つまり、狭ピッチのメアンダライン（第2の放射導体部8b

) には周波数の高い高周波電流が流れにくいため、第2の周波数  $f_2$  に対しては第1の放射導体部 8 a だけを放射素子として動作させることが可能となる。

### 【0006】

#### 【特許文献1】

特開 2000-349532 号公報 (第3-4頁、図1)

### 【0007】

#### 【特許文献2】

特開 2001-68917 号公報 (第3-4頁、図1)

### 【0008】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のアンテナ装置1やアンテナ装置5においては、放射導体3, 8 のメアンダピッチ（蛇行部の間隔）を過度に狭くすると高次モードが発生しやすくなってしまうので、低背化を促進するためには放射導体3, 8 をより細い帯状に形成するという手法が考えられる。しかしながら、放射導体3, 8 が細すぎると利得が低下して共振周波数帯域も狭くなってしまうので、結局、この種のアンテナ装置1, 5 では十分な利得と帯域幅を確保したまま低背化を促進することが困難であった。

### 【0009】

特に、デュアルバンド対応のアンテナ装置5の場合、メアンダピッチが異なる2種類の放射導体部 8 a, 8 b が直列に連結されているため、必然的に放射導体8が長寸になってしまい、アンテナ全体の低背化を促進しにくいという問題があった。

### 【0010】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、低背化が促進しやすい高性能なアンテナ装置を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、低背化が促進しやすい高性能なデュアルバンド対応のアンテナ装置を提供することにある。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

上述した第1の目的を達成するため、本発明のアンテナ装置は、平坦な接地導体上に立設された誘電体基板と、該誘電体基板の表面に設けられたメアンダ形状の導体パターンからなり、左右対称に配置されて下端部どうしを連結部にて連結した第1の放射導体および第2の放射導体と、前記誘電体基板上に前記接地導体に対して略平行に配置され、前記第1および第2の放射導体の上端部が接続された容量性導体とを備え、前記連結部に高周波電力を供給して前記第1および第2の放射導体を共振させる構成とした。

#### 【0012】

このように構成されたアンテナ装置では、左右対称に配置された第1および第2の放射導体が同じように共振するため、利得が大幅に高まり共振周波数帯域も広くなる。それゆえ、第1および第2の放射導体を若干細いメアンダ形状に形成して低背化を図りつつ、利得の低下や狭帯域化を回避することができる。また、第1および第2の放射導体の共振時に、容量性導体が共振周波数を下げる短縮コンデンサとして機能するため、所定の周波数に共振させるうえで必要な両放射導体の電気長は短縮され、この点でも低背化に有利である。したがって、所望の利得や帯域幅を確保した高性能のアンテナ装置の高さ寸法を、無理なく低減することができる。

#### 【0013】

また、上述した第2の目的を達成するため、本発明のアンテナ装置は、誘電体基板の表面で前記第1および第2の放射導体に挟まれた領域に、これら両放射導体の対称軸に沿って直線状に延びる第3の放射導体を設けると共に、該第3の放射導体と前記連結部とを容量結合させ、前記連結部に前記高周波電力よりも周波数の高い高周波電力を供給して前記第3の放射導体を共振させる構成とした。

#### 【0014】

このように構成されたアンテナ装置において、メアンダ形状の第1および第2の放射導体は、供給される高周波電力の周波数が高くなるほどインダクティブなリアクタンスが増大して電流が流れにくくなり、逆に第3の放射導体は、前記連結部と容量結合されているため周波数が低くなるほど電流が流れにくくなる。それゆえ、相対的に低い周波数の高周波電力が供給されたときにはメアンダ形状の

第1および第2の放射導体を共振させ、相対的に高い周波数の高周波電力が供給されたときには第3の放射導体を共振させることができる。また、この第3の放射導体は、第1および第2の放射導体によって生じる電界が互いに打ち消しあう領域に配置されているため、第3の放射導体を共振させたときに第1および第2の放射導体が悪影響を及ぼす恐れはない。したがって、低背化を促進しつつ高低2種類の周波数に共振可能な高性能のデュアルバンドアンテナを実現できる。かかる構成において、第3の放射導体の上端部を前記容量性導体に接続しておけば、所定の周波数に共振させるうえで必要な第3の放射導体の電気長も短縮されるため低背化に有利である。

#### 【0015】

なお、前記誘電体基板上に前記接地導体に対して略平行な配置で第2の誘電体基板を設置し、該第2の誘電体基板の表面に設けた導体層を前記容量性導体となしてもよいし、あるいは、第2の誘電体基板を省略し、前記誘電体基板上に設置した金属導体板を容量性導体となしてもよい。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明すると、図1は本発明の実施形態例に係るシングルバンド対応のアンテナ装置の斜視図、図2は該アンテナ装置の側面図である。

#### 【0017】

これらの図に示すアンテナ装置10において、接地導体板11上に立設された誘電体基板12の表面には、銅箔等からなるメアンダ形状の第1の放射導体13および第2の放射導体14が左右対称の配置で設けられており、両放射導体13, 14の下端部どうしは連結部15にて連結されている。この連結部15には同軸ケーブル等の図示せぬ給電線が接続されており、該給電線を介して所定の高周波電力が第1および第2の放射導体13, 14の下端部に供給されるようになっている。また、誘電体基板12上には、接地導体11に対して平行な配置で誘電体小基板16が載置固定されている。誘電体小基板16の表面にはほぼ全面に銅箔等からなる容量性導体17が設けられており、この容量性導体17は例えばス

ルーホールを介して第1および第2の放射導体13，14の上端部と接続されている。

### 【0018】

このように構成されたアンテナ装置10では、所定の高周波電力が第1および第2の放射導体13，14の下端部（連結部15）に供給されると、左右対称な位置関係にある両放射導体13，14は同じように共振するため、いずれか一方の放射導体13（または14）だけを有するアンテナに比べて利得が約2倍に高まり、共振周波数帯域も広くなる。それゆえ、低背化を図るために第1および第2の放射導体13，14を若干細いメアンダ形状に形成したとしても、高利得で帯域幅も狭くならない良好なアンテナ性能が期待できる。また、このアンテナ装置10では、第1および第2の放射導体13，14の上端部に接続された容量性導体17が共振周波数を下げる短縮コンデンサとして機能するため、所定の周波数に共振させるうえで必要な両放射導体13，14の電気長が短縮されており、この点でも低背化に有利である。したがって、このアンテナ装置10は所望の利得や帯域幅を確保しつつ、その高さ寸法を無理なく低減することができる。

### 【0019】

図3は本発明の他の実施形態例に係るデュアルバンド対応のアンテナ装置の斜視図、図4は該アンテナ装置の正面図であり、図1，2に対応する部分には同一符号を付してある。

### 【0020】

図3，4に示すアンテナ装置20は、接地導体板11上に立設された誘電体基板12の表面で第1および第2の放射導体13，14に挟まれた領域に、両放射導体13，14の対称軸に沿って直線状に延びる第3の放射導体18を設け、この第3の放射導体18を第1および第2の放射導体13，14の連結部15と容量結合させた点が、前記実施形態例と大きく異なっている。また、このアンテナ装置20では、誘電体基板12上に金属導体板からなる容量性導体19を載置固定し、この容量性導体19に各放射導体13，14および18の上端部を接続する構成にしてあるため、前記誘電体小基板16は省略されている。

### 【0021】

かかるアンテナ装置20において、メアンダ形状の第1および第2の放射導体13, 14は前記実施形態例と同様に、所定（第1の周波数 $f_1$ ）の高周波電力が連結部15に供給されると共振するように設定されており、この共振時に容量性導体19は短縮コンデンサとして機能する。また、接地導体板11に対して垂直に延びる第3の放射導体18は、第1の周波数 $f_1$ よりも高周波な第2の周波数 $f_2$ が連結部15に供給されると共振するように設定されており、この共振時にも容量性導体19は短縮コンデンサとして機能する。

### 【0022】

すなわち、メアンダ形状の第1および第2の放射導体13, 14は、供給される高周波電力の周波数が高くなるほどインダクティブなリアクタンスが増大して電流が流れにくくなり、逆に第3の放射導体18は、連結部15と容量結合されているため周波数が低くなるほど電流が流れにくくなる。それゆえ、上述したように相対的に低い周波数 $f_1$ の高周波電力が供給されたときにはメアンダ形状の第1および第2の放射導体13, 14を共振させ、相対的に高い周波数 $f_2$ の高周波電力が供給されたときには第3の放射導体18をモノポールアンテナのように共振させることができ、デュアルバンド対応のアンテナが得られる。なお、いずれの周波数 $f_1$ ,  $f_2$ で共振する場合にも容量性導体19が短縮コンデンサとして機能するため、このアンテナ装置20は低背化が図りやすくなっている。

### 【0023】

また、このアンテナ装置20において、第3の放射導体18が位置する領域は、第1および第2の放射導体13, 14によって生じる電界が互いに打ち消しあう領域なので、第3の放射導体18を共振させたときに第1および第2の放射導体13, 14が悪影響を及ぼす恐れはない。つまり、周波数 $f_2$ の高周波電力が供給されたときに高周波電流は主に第3の放射導体18へと流れるが、ある程度は第1および第2の放射導体13, 14へも流れるので、第3の放射導体18の共振時には第1および第2の放射導体13, 14から不所望な電界が発生してしまうが、これら不所望な電界は第3の放射導体18の近傍では打ち消しあってしまうため、第3の放射導体18の共振時に得られる放射パターンには第1および第2の放射導体13, 14の影響は現れない。

**【0024】**

このようにアンテナ装置20は、高低いずれの周波数に共振させる場合でも良好なアンテナ特性が期待でき、かつ、高さ寸法を無理なく低減することができるため、車載用通信機等に好適な実用性の高いデュアルバンドアンテナとして使用できる。

**【0025】****【発明の効果】**

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

**【0026】**

左右対称に配置された第1および第2の放射導体が同じように共振するため、両放射導体を若干細いメアンダ形状に形成して低背化を図りつつ、利得の低下や狭帯域化を回避することができる。また、これら両放射導体の共振時に容量性導体が共振周波数を下げる短縮コンデンサとして機能するため、この点でも低背化に有利である。したがって、所望の利得や帯域幅を確保した高性能のアンテナ装置の高さ寸法を無理なく低減することができる。

**【0027】**

また、誘電体基板の表面で第1および第2の放射導体に挟まれた領域に、これら両放射導体の対称軸に沿って直線状に延び、かつ両放射導体の下端部と容量結合させた第3の放射導体を設けたアンテナ装置においては、相対的に低い周波数の高周波電力が供給されたときにはメアンダ形状の第1および第2の放射導体を共振させ、相対的に高い周波数の高周波電力が供給されたときには第3の放射導体を共振させることができる。したがって、低背化を促進しつつ高低2種類の周波数に共振可能な高性能のデュアルバンドアンテナが得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施形態例に係るアンテナ装置の斜視図である。

**【図2】**

図1に示すアンテナ装置の側面図である。

**【図3】**

本発明の他の実施形態例に係るアンテナ装置の斜視図である。

**【図4】**

図3に示すアンテナ装置の正面図である。

**【図5】**

従来例を示す説明図である。

**【図6】**

他の従来例を示す説明図である。

**【符号の説明】**

10, 20 アンテナ装置

11 接地導体板

12 誘電体基板

13 第1の放射導体

14 第2の放射導体

15 連結部

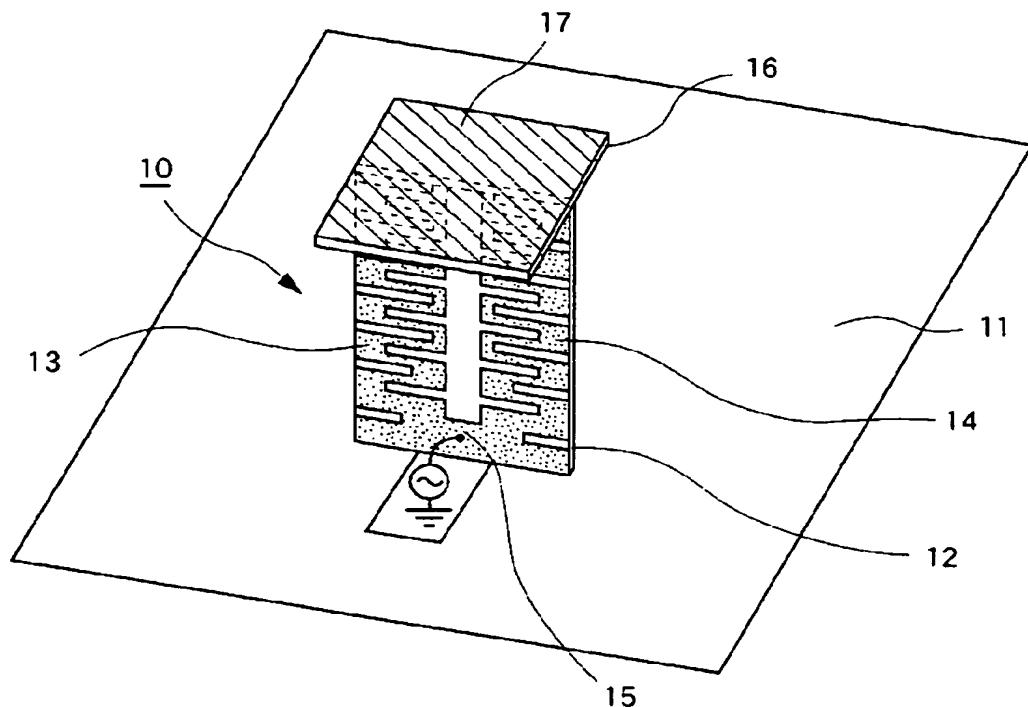
16 誘電体小基板(第2の誘電体基板)

17, 19 容量性導体

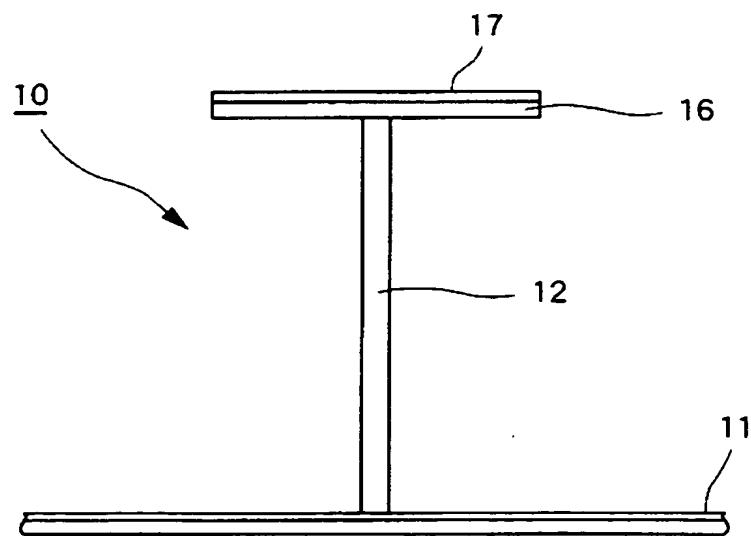
18 第3の放射導体

【書類名】 図面

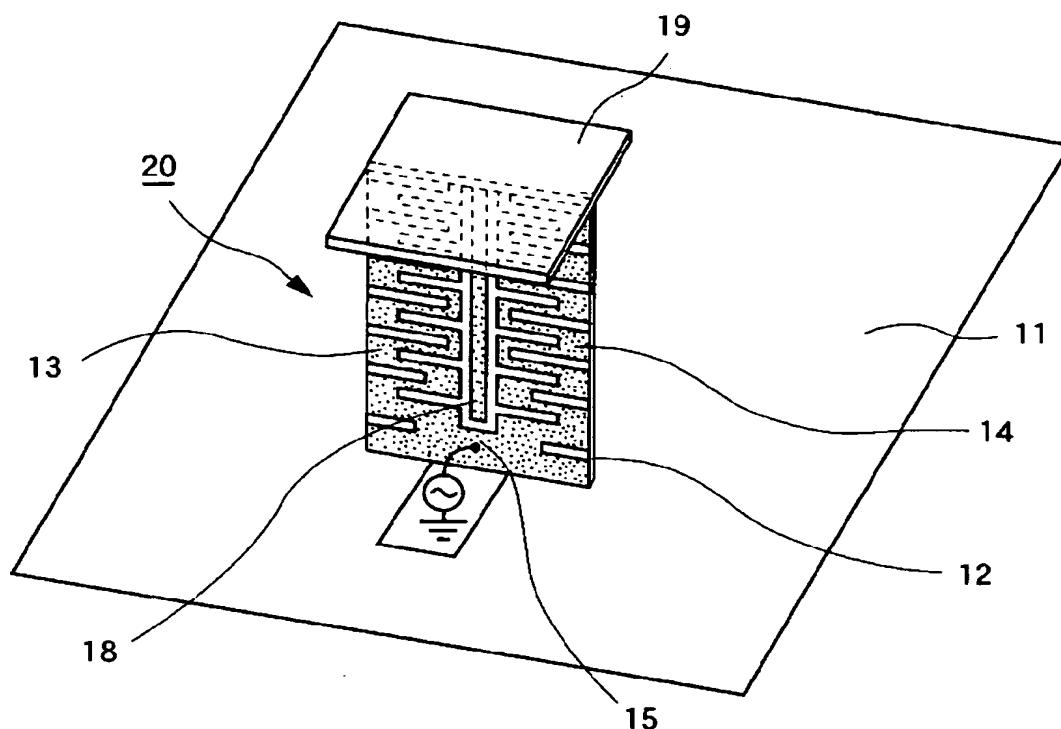
【図 1】



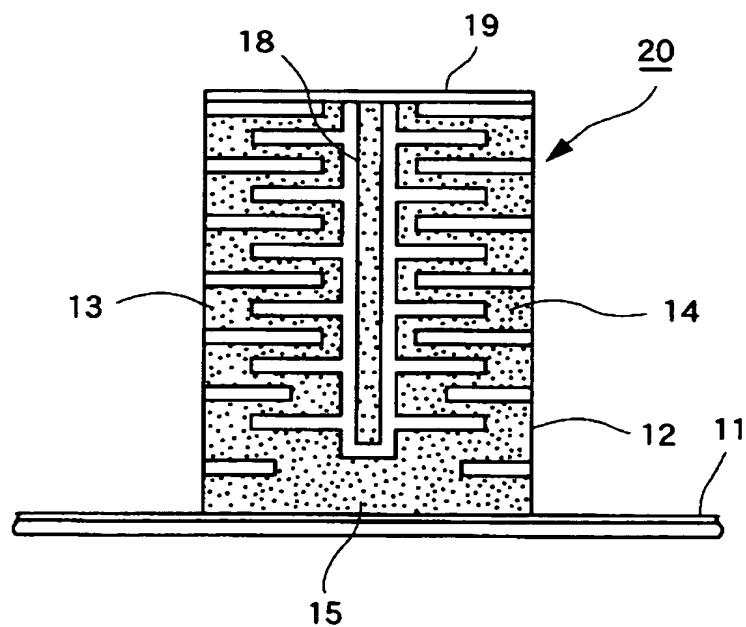
【図 2】



【図 3】

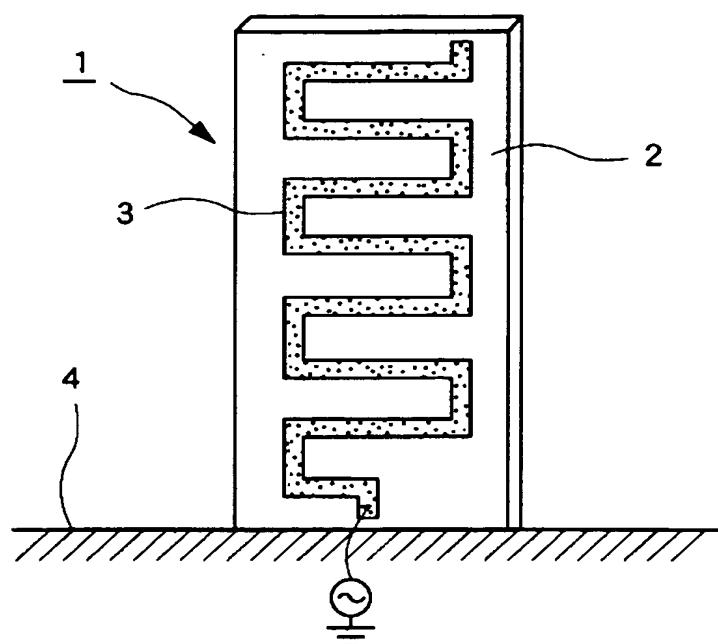


【図 4】

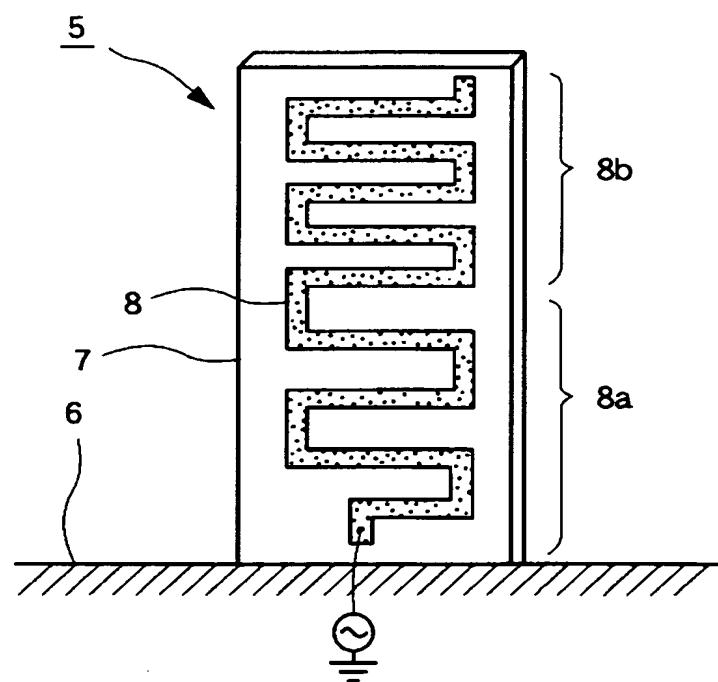




【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低背化が促進しやすい高性能なシングルバンド対応あるいはデュアルバンド対応のアンテナ装置を提供すること。

【解決手段】 接地導体板11上に立設された誘電体基板12の表面に、左右対称に配置されて下端部どうしを連結部15にて連結したメアンダ形状の第1の放射導体13および第2の放射導体14と、両放射導体13, 14の間でその対称軸に沿って直線状に延びる第3の放射導体18とを設けると共に、誘電体基板12上に接地導体板11に対して略平行な容量性導体17を設置し、この容量性導体17に各放射導体13, 14, 18の上端部を接続する。第1および第2の放射導体13, 14は、第1の周波数 $f_1$ の高周波電力が連結部15に供給されると共振するように設定されており、第3の放射導体18は、 $f_1$ よりも高周波な第2の周波数 $f_2$ が連結部15に供給されると共振するように設定されている。

【選択図】 図3

特願2003-015006

出願人履歴情報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号  
氏名 アルプス電気株式会社